

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In The Application Of:

Eiichiro AOKI

Serial No.: Not Yet Assigned

Filing Date: Concurrently Herewith

For: AUTOMATIC MUSIC COMPOSING  
APPARATUS AND AUTOMATIC MUSIC  
COMPOSING PROGRAM

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

3 / Priority  
Doc.  
E. Gillis  
4-24-02



TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Box Patent Application  
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

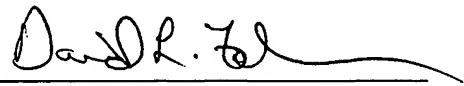
Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-084482 filed March 23, 2001, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Dated: March 15, 2002

Respectfully submitted,

By: 

David L. Fehrman  
Registration No. 28,600

Morrison & Foerster LLP  
555 West Fifth Street  
Suite 3500  
Los Angeles, California 90013-1024  
Telephone: (213) 892-5601  
Facsimile: (213) 892-5454

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PRO  
10/098673  
03/15/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-084482

出 願 人

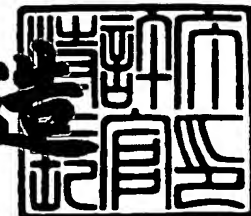
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2001年 8月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3075228

【書類名】 特許願

【整理番号】 C29137

【提出日】 平成13年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10H 1/00

【発明の名称】 自動作曲装置、自動作曲方法、自動作曲プログラム及び  
記憶媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 青木 栄一郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

    【代表者】 伊藤 修二

【代理人】

    【識別番号】 100081880

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡部 敏彦

    【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007065

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9202766

【プルーフの要否】      要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動作曲装置、自動作曲方法、自動作曲プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得手段と、

前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、

該生成された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 2】 前記生成された楽曲の長さとは前記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段を備え、前記出力手段は該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力することを特徴とする請求項 1 記載の自動作曲装置。

【請求項 3】 前記小節数対応データ取得手段は、前記小節数対応データを所定の小節数を単位として取得するものであり、該取得された小節数対応データが、楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応するように、当該小節数対応データの一部を削除する削除手段を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の自動作曲装置。

【請求項 4】 映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、

該生成された楽曲の長さとは前記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段と、

該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 5】 前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲の一部の小節数を削除する小節数削除手段を備えることを特徴とする請求項 4 記載の自動作曲装置。

【請求項 6】 前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲のテンポを調整するテンポ調整手段を備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の自動作曲装置。

【請求項 7】 前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲にリタルダンド又はフェルマータを挿入する挿入手段を備えることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の自動作曲装置。

【請求項 8】 映像の内容に適合した曲生成用データを取得する曲生成用データ取得手段と、

前記映像の内容ごとに、該取得された曲生成用データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、

該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 9】 前記取得する曲生成用データは、前記映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を有することを特徴とする請求項 8 記載の自動作曲装置。

【請求項 10】 前記曲生成用データ取得手段は、所定のカテゴリに区分された複数の曲生成用データを記憶した曲生成用データ記憶手段と、前記曲生成用データ記憶手段から所望の曲生成用データを選択する曲生成用データ選択手段とを備え、前記曲生成用データ選択手段が前記映像の内容に適合したカテゴリに区分された曲生成用データを選択することを特徴とする請求項 8 記載の自動作曲装置。

【請求項 11】 さらに前記映像を複数の区間に分割する区間分割手段を有し、前記曲生成用データ取得手段は各区間毎に曲生成用データを取得するものであり、前記楽曲生成手段は各区間毎に楽曲データを生成するものであり、前記出力手段は前記映像の各区間に対応して、該生成した各区間の楽曲データを出力す

ることを特徴とする請求項 8 記載の自動作曲装置。

【請求項 1 2】 映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得手段と、

前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、

該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 1 3】 与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

前記取得された小節数対応データの先頭から一部の小節数を削除して、前記算出された小節数となるよう調整する小節数対応データ長調整手段と、

該小節数が調整された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 1 4】 与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、

該生成された楽曲の長さと前記所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段とを備えることを特徴とする自動作曲装置。

【請求項 1 5】 前記楽曲調整手段は、前記生成された楽曲の先頭から一部の小節数を削除する小節数削除手段を備えることを特徴とする請求項 1 4 記載の

自動作曲装置。

【請求項 1 6】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得モジュールと、

前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、

該生成された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム。

【請求項 1 7】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、

該生成された楽曲の長さと前記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整モジュールと、

該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム。

【請求項 1 8】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

映像の内容に適合した曲生成用データを取得する曲生成用データ取得モジュールと、



前記映像の内容ごとに、該取得された曲生成用データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、

該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム。

【請求項 1 9】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、  
該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得モジュールと、

前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、

該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム。

【請求項 2 0】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

前記取得された小節数対応データの先頭から一部の小節数を削除して、前記算出された小節数となるよう調整する小節数対応データ長調整モジュールと、

該小節数が調整された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム。

【請求項 2 1】 コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、

与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、

該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、

該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、

該生成された楽曲の長さと前記所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整モジュールとを備えることを特徴とする自動作曲プログラム

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【 0 0 0 1 】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、映像に同期して楽曲を生成する自動作曲装置、自動作曲方法、自動作曲プログラム及び記憶媒体に関する。

##### 【 0 0 0 2 】

#### 【従来の技術】

従来、映像に同期してその雰囲気マッチしたバックグランドミュージック（以下、「BGM」という）を生成するBGMジェネレータが知られている。このBGMジェネレータは予め複数の曲の断片データ（伴奏データ、メロディ生成用データ等を含む）をデータベースに登録しておき、BGMを付けたい映像の長さ（例えば、映像の時間長又はフレーム数）と映像の雰囲気にあった音楽ジャンル（リズム）等をユーザの入力により指定されたときに、該データベースからユーザの指定に合う曲の断片データを読み出し、この読み出された曲の断片データを適宜結合して、映像の長さに合ったBGMを生成していた。

##### 【 0 0 0 3 】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のBGMジェネレータで生成される曲は、曲の断片データを結合する方法なので、結合して1曲を生成した場合に、曲としてのまとまり感が乏しかった。

【 0 0 0 4 】

さらに、1つの伴奏データに対して複数のメロディ生成用データがデータベースに登録されているものの、同じ伴奏の元で生成できる曲数は少なかった。仮に、他の伴奏用に用意されている断片データを利用すると、同じ伴奏の元で生成できる曲数はある程度多くなるが、伴奏とメロディとの違和感が生じる場合があり、曲としての完成度が低くならざるを得なかった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、かかる問題に鑑みなされたものであり、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる自動作曲装置、自動作曲方法、自動作曲プログラム及び記憶媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の自動作曲装置は、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得手段と、前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、該生成された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項2の自動作曲装置は、請求項1記載の自動作曲装置において、前記生成された楽曲の長さと前記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段を備え、前記出力手段は該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項3の自動作曲装置は、請求項1又は2記載の自動作曲装置において、前記小節数対応データ取得手段は、前記小節数対応データを所定の小節数を単位として取得するものであり、該取得された小節数対応データが、楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応するように、当該小節数対応データの一部を削除する削除手段を備えることを特徴とする。

## 【0009】

請求項4の自動作曲装置は、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、該生成された楽曲の長さと同前記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段と、該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

## 【0010】

請求項5の自動作曲装置は、請求項4記載の自動作曲装置において、前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲の一部の小節数を削除する小節数削除手段を備えることを特徴とする。

## 【0011】

請求項6の自動作曲装置は、請求項4又は5記載の自動作曲装置において、前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲のテンポを調整するテンポ調整手段を備えることを特徴とする。

## 【0012】

請求項7の自動作曲装置は、請求項4乃至6のいずれか1項に記載の自動作曲装置において、前記楽曲長調整手段は、前記楽曲生成手段により生成された楽曲にリタルダンド又はフェルマータを挿入する挿入手段を備えることを特徴とする。

## 【0013】

請求項8の自動作曲装置は、映像の内容に適合した曲生成用データを取得する曲生成用データ取得手段と、前記映像の内容ごとに、該取得された曲生成用データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

## 【0014】

請求項 9 の自動作曲装置は、請求項 8 記載の自動作曲装置において、前記取得する曲生成用データは、前記映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 1 0 の自動作曲装置は、請求項 8 記載の自動作曲装置において、前記曲生成用データ取得手段は、所定のカテゴリに区分された複数の曲生成用データを記憶した曲生成用データ記憶手段と、前記曲生成用データ記憶手段から所望の曲生成用データを選択する曲生成用データ選択手段とを備え、前記曲生成用データ選択手段が前記映像の内容に適合したカテゴリに区分された曲生成用データを選択することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 1 の自動作曲装置は、請求項 8 記載の自動作曲装置において、さらに前記映像を複数の区間に分割する区間分割手段を有し、前記曲生成用データ取得手段は各区間毎に曲生成用データを取得するものであり、前記楽曲生成手段は各区間毎に楽曲データを生成するものであり、前記出力手段は前記映像の各区間に対応して、該生成した各区間の楽曲データを出力することを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 1 2 の自動作曲装置は、映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得手段と、前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 1 3 の自動作曲装置は、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、前記取得された小節数対応データの先頭から一部の小節数を削除して、前記算出された小節数となるよう調整

する小節数対応データ長調整手段と、該小節数が調整された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 1 4 の自動作曲装置は、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出手段と、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得手段であって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成手段と、該生成された楽曲の長さと前記所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整手段とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 1 5 の自動作曲装置は、請求項 1 4 記載の自動作曲装置において、前記楽曲調整手段は、前記生成された楽曲の先頭から一部の小節数を削除する小節数削除手段を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 1 6 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得モジュールと、前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、該生成された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 1 7 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も

近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、該生成された楽曲の長さと同記映像の対応区間の所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整モジュールと、該楽曲の長さが調整された楽曲を前記映像の各区間に応じて出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 1 8 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、映像の内容に適合した曲生成用データを取得する曲生成用データ取得モジュールと、前記映像の内容ごとに、該取得された曲生成用データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 1 9 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、映像の所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを取得する小節数対応データ取得モジュールと、前記取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、該生成された楽曲を前記映像と共に出力する出力モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 2 0 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、前記取得された小節数対応データの先頭から一部の小節数を削除して、前記算出された小節数となるよう調整する小節数対応データ長調整モジュールと、該小節数が調整された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 2 1 の自動作曲プログラムは、コンピュータにより実行される自動作曲プログラムであって、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数を算出する小節数算出モジュールと、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データを所定の小節数を単位として取得する小節数対応データ取得モジュールであって、前記楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データを取得するものと、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲を生成する楽曲生成モジュールと、該生成された楽曲の長さと同前記所要時間とが一致するように前記楽曲の長さを調整する楽曲長調整モジュールとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る自動作曲装置の概略構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 9 】

同図に示すように、本実施の形態に係る自動作曲装置は、音高情報を入力するための鍵盤 1 と、各種情報を入力するための複数のスイッチを備えたパネルスイッチ 2 と、鍵盤 1 の各鍵の押鍵状態を検出する押鍵検出回路 3 と、パネルスイッチ 2 の各スイッチの押下状態を検出するスイッチ検出回路 4 と、装置全体の制御を司る CPU 5 と、該 CPU 5 が実行する制御プログラム、各種テーブルデータ、後述する曲生成用データ（曲生成用テンプレートを含む）、及び後述する小節数対応生成用データベース B 8（小節数対応生成用テンプレートを含む）等を記憶する ROM 6 と、各種入力情報、演算結果、時間ポインタ、及び曲生成用テンプレート等を一時的に記憶する RAM 7 と、タイマ割込み処理における割込み時間や各種時間を計時するタイマ 8 と、各種情報等を表示する、例えば大型液晶ディスプレイ（LCD）若しくは CRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイ及び発光ダイオード（LED）等を備えた表示装置 9 と、記憶媒体であるフロッピディ



スク (FD) 20 をドライブするフロッピーディスクドライブ (FDD) 10 と、前記制御プログラムを含む各種アプリケーションプログラムや、映像、各種データ等を記憶するハードディスク (図示せず) をドライブするハードディスクドライブ (HDD) 11 と、前記制御プログラムを含む各種アプリケーションプログラムや各種データ等を記憶するコンパクトディスク・リード・オンリ・メモリ (CD-ROM) 21 をドライブする CD-ROM ドライブ (CD-ROMD) 12 と、外部からの MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 信号を入力したり、MIDI 信号を外部に出力したりする MIDI インターフェース (I/F) 13 と、通信ネットワーク 101 を介して、例えばサーバコンピュータ 102 とデータの送受信を行う通信インターフェース (I/F) 14 と、鍵盤 1 から入力された演奏データや予め設定された演奏データ等を楽音信号に変換する音源回路 15 と、該音源回路 15 からの楽音信号に各種効果を付与するための効果回路 16 と、該効果回路 16 からの楽音信号を音響に変換する、たとえば、DAC (Digital-to-Analog Converter) やアンプ、スピーカ等のサウンドシステム 17 とにより構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

上記構成要素 3 ~ 16 は、バス 18 を介して相互に接続され、CPU 5 にはタイマ 8 が接続され、MIDI I/F 13 には他の MIDI 機器 100 が接続され、通信 I/F 14 には通信ネットワーク 101 が接続され、音源回路 15 には効果回路 16 が接続され、効果回路 16 にはサウンドシステム 17 が接続されている。

## 【 0 0 3 1 】

HDD 11 のハードディスクには、前述のように、CPU 5 が実行する制御プログラムも記憶でき、ROM 6 に制御プログラムが記憶されていない場合には、このハードディスクに制御プログラムを記憶させておき、それを RAM 7 に読み込むことにより、ROM 6 に制御プログラムを記憶している場合と同様の動作を CPU 5 にさせることができる。このようにすると、制御プログラムの追加やバージョンアップ等が容易に行える。

## 【 0 0 3 2 】

CD-ROMドライブ12を介してCD-ROM21から読み出された制御プログラムや各種データは、HDD11内のハードディスクに格納される。これにより、制御プログラムの新規インストールやバージョンアップ等が容易に行える。なお、このCD-ROMドライブ12以外にも、外部記憶装置として、光磁気ディスク(MO)装置等、様々な形態のメディアを利用するための装置を設けるようにしてもよい。

## 【0033】

MIDI I/F13は、専用のものに限らず、RS-232CやUSB(ユニバーサル・シリアル・バス)、IEEE1394(アイトリプルイー1394)等の汎用のインターフェースより構成してもよい。この場合、MIDIメッセージ以外のデータをも同時に送受信してもよい。

## 【0034】

通信I/F14は、上述のように、例えばLAN(Local Area Network)やインターネット、電話回線等の通信ネットワーク101に接続されており、該通信ネットワーク101を介して、サーバコンピュータ102に接続される。HDD11内のハードディスクに上記各プログラムや各種パラメータが記憶されていない場合には、通信I/F14は、サーバコンピュータ102からプログラムやパラメータをダウンロードするために用いられる。クライアントとなるコンピュータ(本実施の形態では、自動作曲装置)は、通信I/F14及び通信ネットワーク101を介してサーバコンピュータ102へとプログラムやパラメータのダウンロードを要求するコマンドを送信する。サーバコンピュータ102は、このコマンドを受け、要求されたプログラムやパラメータを、通信ネットワーク101を介してコンピュータへと配信し、コンピュータが通信I/F14を介して、これらプログラムやパラメータを受信してHDD11内のハードディスクに蓄積することにより、ダウンロードが完了する。

## 【0035】

この他、外部コンピュータ等との間で直接データのやりとりを行うためのインターフェースを備えてもよい。

## 【0036】

図 2 は、本実施の形態に係る自動作曲装置で使用する、ある映像に割り当てられる曲生成用データの例を示す図である。

【 0 0 3 7 】

同図において、P 1 ～ P 4 は映像データの進行時間を指示する時間ポイントであり、時間ポイント P 2 ～ P 4 は、それぞれ時間ポイント P 1 からの経過時間（即ち、絶対時間）を指示する。

【 0 0 3 8 】

これらのポイントで区切られる各区間に対して、該区間の映像にふさわしい曲が付加される。例えば、時間ポイント P 1 ～ 時間ポイント P 2 の間のシーン A が子供の徒競走のシーンである場合には、「にぎやかなマーチ」の曲が付加され、時間ポイント P 2 ～ 時間ポイント P 3 の間のシーン B が子供のお遊戯のシーンである場合には、「優雅なワルツ」の曲が付加される。

【 0 0 3 9 】

これらの曲を生成するための曲生成用データは、曲生成用テンプレートとして ROM 6 に記憶されている。各曲生成用テンプレートの名称は、曲と同様の「にぎやかなマーチ」や「優雅なワルツ」などの名称でもよく、図中に示すような「競争」、「うきうき」、「のんびり」などのキーワードでもよい。尚、ROM 6 に、「行事」、「結婚式」、「日本」、「悲しい場面」などのフォルダを設け、そのフォルダ内に複数の曲生成用テンプレートを格納するようにしてもよい。即ち、各曲生成用テンプレートは、名称、キーワード、フォルダ等により所定のカテゴリ（「にぎやかなマーチ」、「優雅なワルツ」、「競争」、「うきうき」等）に区分され、映像の内容にふさわしいカテゴリに区分された曲生成用データが選択され、映像に付加される。

【 0 0 4 0 】

各曲生成用テンプレートは、少なくともメロディ生成用データを備え、必要に応じて伴奏生成用データを備えている。メロディ生成用データは、少なくとも「シンコペーション」、「音符の数」、及び「ピッチダイナミクス」という 3 種類のパラメータを備え、伴奏生成用データは、「スタイル」という 1 種類のパラメータを備える。例えば、図中に示された「競争」の曲生成用テンプレートの各パ

ラメータのデータは、「シンコペーション」は「有り」、「音符の数」は「多い」、「ピッチダイナミクス」は「大」、「スタイル」は「マーチ」である。

## 【 0 0 4 1 】

尚、上述した各時間ポインタは、映像を区切ることを目的として、時間ポインタ P 1 からの経過時間を示すものであったが、これに限らず、各時間ポインタ毎に所要時間（即ち、2つのポインタ間の相対時間）を設定してもよく、例えば、時間ポインタ（P 2 - P 1）は1分30秒間、時間ポインタ（P 3 - P 2）は20秒間、時間ポインタ（P 4 - P 3）は2分10秒間のように映像の所要時間で映像を区切るようにしてもよい。さらに、各時間ポインタは、映像の所要時間に限らず、映像のフレーム数（絶対フレーム数又は相対フレーム数）に応じて映像を区切るものであってもよい。

## 【 0 0 4 2 】

図3は、本実施の形態に係る自動作曲装置により実行される、映像の長さに合った曲を生成し、該生成された曲を演奏する処理を示すフローチャートである。

## 【 0 0 4 3 】

まず、ハードディスクに記憶されている一連の映像情報を R A M 7 の所定の領域に読み出して、この映像を時間ポインタでユーザの所望の区間で区切る（ステップ S 1）。映像の区切り方は、ユーザがパネルスイッチ 2 を介してマニュアルで指示を出して、所望の区間で区切るようにしてもよく、又は C P U 5 が映像の無映像部分や映像のつながり目部分を検出して、当該部分で自動的に区切るようにしてもよい。あるいは、一連の映像情報が複数の映像ファイルのシーケンスである場合には、各映像ファイルの切り替わり部分が区間の切れ目となる。

## 【 0 0 4 4 】

次に、C P U 5 が映像を区切る時間ポインタを R A M 7 の所定の領域に記憶させ（ステップ S 2）、各区間の映像内容に応じて、ユーザが曲生成用テンプレートを指定する（ステップ S 3）。ここで、ユーザは、各曲生成用テンプレートの名称やキーワード（例えば、「競争」「うきうき」など）又はフォルダ（例えば、「行事」など）に基づいて指定する曲生成用テンプレートを決める。

## 【 0 0 4 5 】

次いで、ステップ S 2 で記憶させた時間ポインタに基づいて、CPU 5 は区切った区間の所要時間、即ち生成すべき曲の所要時間を算出する（ステップ S 4）。例えば、図 2 のシーン A については、時間ポインタ P 2 から時間ポインタ P 1 の時刻を減算した 1 分 3 0 秒という所要時間を算出する。ここで、時間ポインタが所要時間（相対時間）の場合は、所要時間の計算は不要である。また、時間ポインタがフレーム数の場合は、1 つあたりの時間にフレーム数を乗算して、所要時間を同様に求めてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

その後、CPU 5 が、ステップ S 3 で指定された曲生成用テンプレートを ROM 6 から読み出す（ステップ S 5）。

## 【 0 0 4 7 】

ここで、ステップ S 2 で RAM 7 の所定の領域に記憶された時間ポインタと、ステップ S 5 で ROM 6 から読み出された曲生成用テンプレートが、RAM 7 の所定の領域にどのように配置され、記憶されているかを図 4 に示す。

## 【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 5 で読み出された曲生成用テンプレートから曲生成用データ、即ちメロディ生成用データ及び伴奏生成用データに含まれる各パラメータのデータを抽出する（ステップ S 6）。例えば、図 2 に示された「競争」のテンプレートでは、「シンコペーション」は「有り」、「音符の数」は「多い」、「ピッチダイナミクス」は「大」、「スタイル」は「マーチ」というデータが抽出される。

## 【 0 0 4 9 】

次に、CPU 5 は、ステップ S 4 で算出された生成すべき曲の所要時間と、ステップ S 6 で抽出された各パラメータのデータとに基づいて曲を生成し（ステップ S 7）、この曲生成処理が、ステップ S 1 で区切られた全ての区間に対して終了したか否かを判別する（ステップ S 8）。

## 【 0 0 5 0 】

ステップ S 8 の判別の結果、曲生成処理が全ての区間に対して終了していない場合は、上述したステップ S 4 に戻る一方、曲生成処理が全ての区間に対して終

了した場合は、生成した曲をシーン毎に映像の再生と同期して演奏し（ステップS9）、本処理を終了する。尚、映像を複数の区分に分割せず、全区間に対して1つの楽曲を生成してもよく、映像の内容としては複数のシーンが含まれる区間に対して1つの楽曲を生成してもよい。

#### 【0051】

図5は、図3のステップS7における曲生成処理の手順を示すブロック図であり、主としてCPU5により実行される。図5の曲生成処理は、説明の都合上、その手順がフローチャートではなくブロック図で示されているが、これは、ソフトウェアによる処理をブロック化して示したものであり、ハードウェアによる処理をブロック化したものではない。

#### 【0052】

また、図示された曲生成用データB1、所要時間B2、スタイルデータベースB4、及び小節数対応生成用データベースB8は、いずれも曲生成処理に使用されるデータを示すものであり、処理内容を示すものではない。尚、曲生成用データB1は、図3のステップS6で抽出された各パラメータのデータであり、所要時間B2は、図3のステップS4で算出された時間である。スタイルデータベースB4は、例えば、ROM6に記憶されており、ロック用、ポップス用又はジャズ用などの種類がある伴奏パターンデータを備えるスタイルデータと、このスタイルデータの拍子、標準テンポ、及びイントロ・間奏・エンディングの小節数、及び標準テンポの調整許容量等からなる属性データとを備えている。小節数対応生成用データベースB8は、例えば、ROM6に記憶されており、ブロック構成、楽節構成、コード進行等の曲長に依存するデータや曲風に関するデータを備えており、これらのデータは小節数対応生成用テンプレートとして記憶されている。

#### 【0053】

まず、曲生成用データB1に含まれるパラメータ「スタイル」のデータに基づいて生成すべき曲のスタイルが指定され、この指定された曲のスタイルに基づいて、スタイルデータベースB4からスタイルデータと、このスタイルデータの拍子、標準テンポ、及びイントロ・間奏・エンディングの小節数等からなる属性デ

ータとが抽出される（ブロック B 3）。

【0 0 5 4】

そして、ブロック B 3 で抽出されたスタイルデータの拍子及び標準テンポに基づいて、所要時間 B 2 に必要な小節数が以下の（1）式によって算出される（ブロック B 5）。

【0 0 5 5】

必要な小節数＝所要時間 B 2 / [ ( 6 0 / 標準テンポ ) × 拍子 ] …… ( 1 )

（但し、（1）式の小数点以下は四捨五入する）

例えば、スタイルデータの拍子が 4 / 4 拍子、スタイルデータの標準テンポが 1 0 0 であり、所要時間 B 2 が 5 0 秒のときは、必要な小節数は  $50 / [ ( 60 / 100 ) \times 4 ] = 20.8$  となり、これを四捨五入して、21 小節となる。

【0 0 5 6】

次に、ブロック B 5 で算出された必要な小節数からブロック B 3 で抽出されたイントロ・間奏・エンディングの小節数を減算し、生成すべきメロディの小節数を算出する（ブロック B 6）。例えば、ブロック B 5 で算出された必要な小節数が 21 小節で、かつ、イントロ及びエンディングが各々 2 小節であり、間奏がないときには、17 小節（ $= 21 - 4$ ）が生成すべきメロディの小節数となる。

【0 0 5 7】

次いで、小節数対応生成用データベース B 8 に格納されている各小節数対応生成用テンプレートに基づいて、ブロック B 6 で算出された生成すべきメロディの小節数に対応する小節数対応データを取得する（ブロック B 7）。ここで、小節数対応データとは、ブロック構成、楽節構成及びコード進行のデータである。例えば、小節数対応生成用データベース B 8 に格納されている小節数対応生成用テンプレートが、4 小節単位（4、8、12、16、20 小節……）のブロック構成、楽節構成及びコード進行のデータを備えており、かつ、生成すべきメロディの小節数が 17 小節である場合には、17 小節より多く、かつ、最も 17 小節に近い 20 小節を選択し、3 小節を削除して、17 小節分のブロック構成、楽節構成及びコード進行のデータ、即ち小節数対応データを取得する。

【0 0 5 8】

その後、ブロック B 7 で取得された小節数対応データ及び曲生成用データ B 1 に含まれるメロディ生成用データ（例えば、音符数、シンコペーションの有無、ピッチダイナミクス等）に基づいてメロディデータが生成される（ブロック B 9）。

#### 【0059】

次に、ブロック B 9 で生成されたメロディのテンポを微調整する（ブロック B 10）。このテンポの微調整は、ブロック B 5 において算出された小節数が四捨五入されたため、この小節数と所要時間 B 2 との間で生じる時間誤差を補正するために行われる。

#### 【0060】

次いで、ブロック B 10 でテンポを微調整した結果、生成されたメロディが音楽的に不自然であるか否かを判断し、生成されたメロディが音楽的に不自然な場合には、ブロック B 10 のテンポの微調整の処理をキャンセルし、リタルダンド（テンポをだんだん遅くする）やフェルマータ（音符や休符の長さを余分に延ばす）を挿入してメロディ長を調整する（ブロック B 11）。一方、ブロック B 9 で生成されたメロディが音楽的に自然な場合は、ブロック B 11 によるメロディ長の調整処理をキャンセルする。尚、生成されたメロディが音楽的に不自然であるか否かは、スタイルの属性データに含まれる標準テンポの調整許容量を定めたデータに基づいて、微調整したテンポが標準テンポの調整許容量を超えるか否かにより判断する。微調整したテンポが標準テンポの調整許容量を超える場合は、メロディが音楽的に不自然であると判断する。

#### 【0061】

ブロック B 9 ～ブロック B 11 の処理と並行して、ブロック B 3 で抽出されたスタイルデータ（イントロ及びエンディングを含む）とブロック B 7 で取得されたコード進行のデータとに基づいて伴奏を生成する（ブロック B 12）。

#### 【0062】

最後に、ブロック B 11（メロディが音楽的に不自然な場合）又はブロック B 10（メロディが音楽的に自然な場合）でテンポが調整されたメロディとブロック B 12 で生成された伴奏とを合体して曲を生成し、該生成された曲を映像の各



シーンと対応づけてHDD11内のハードディスクに出力保存して（ブロックB13）、本曲生成処理を終了する。

#### 【0063】

上述した曲生成処理では、小節数対応データ取得ブロックB7で余分な小節数対応データを削除することにより、生成すべきメロディの小節数に対応する小節数対応データを取得し、その後メロディを生成する（ブロックB9）が、図6に示すように、ブロックB7において、生成すべきメロディの小節数より多い小節数対応データを取得することのみを行い、これに基づいてメロディを生成して（ブロックB9）、生成すべきメロディの小節数に合わせるために余分なメロディの小節を削除するブロックB14を設けてもよい。余分なメロディの小節を削除する場合、楽曲の先頭から削除するとよい。楽曲の最後のほうから削除すると、メロディに終始感がなくなり、メロディが不自熱になるおそれがあるからである。この際、メロディの楽節の区切り位置は変更しないほうが好ましい。例えば、各楽節が4小節で、5楽節構成（4小節・4小節・4小節・4小節・4小節の20小節）のメロディ先頭を3小節削除する場合、先頭の楽節を1小節構成とし、残りの楽節はそのままとするのがよい（すなわち1小節・4小節・4小節・4小節・4小節の17小節）。このようにすると、楽節間に同一性や類似性がある場合、少なくとも第2楽節以降はそれが保存されるからである。

#### 【0064】

上述したブロックB3では、まず曲生成用データB1に基づいて生成すべき曲のスタイルが指定され、その後に拍子や標準テンポを決定したが、映像によっては、拍子や標準テンポを曲のスタイルよりも優先的に決定したい場合もあるため、この場合には、まず曲の拍子や標準テンポを決定して、その後これに対応する曲のスタイルを検索し、該スタイルに対応するスタイルデータ及び属性データを抽出してもよい。

#### 【0065】

上述したブロックB6では、イントロ・間奏・エンディングの小節数は属性データから抽出されたものを使用していたが、これを使用せずに、ユーザが指定したものを使用するようにしてもよい。

## 【0066】

上述したブロックB7又はブロックB14では、生成すべきメロディの小節数に合わせるために、即ち映像の所要時間に合わせるために、余分な小節数対応データ又は余分なメロディを削除したが、この削除処理を実行せずに、映像と同期して曲を再生するときに、該曲の一部を省略して再生するようにしてもよい。

## 【0067】

上述したブロックB11では、生成されたメロディが音楽的に不自然な場合に、ブロックB10のテンポの微調整をキャンセルし、メロディ長の調整を実行したが、ブロックB10のテンポの微調整を実行した上で、メロディ長の調整を実行してもよい。

## 【0068】

上述したブロックB12では、伴奏を生成し、ブロックB13では、伴奏とメロディを合体したが、スタイルデータに伴奏生成用データが含まれないときには、伴奏は生成されないので、ブロックB12の伴奏生成処理やブロックB13の伴奏とメロディの合体処理を実行しないようにする。

## 【0069】

また、所要時間B2が長時間であり、対応する長さの小節数対応生成用テンプレートがない場合には、短い小節数の小節数対応生成用テンプレートを必要に応じて所定小節数の間奏を挿入して、繰り返し使用してもよい。

## 【0070】

上述した曲生成処理では、CPU5が、小節数対応生成用テンプレートに基づいて小節数対応データを取得し、メロディを生成し、該生成されたメロディのテンポ、即ち標準テンポの微調整等を実行したが、小節数対応生成用テンプレートに基づいて小節数対応データを取得する際に、小節数対応生成用テンプレートを選択した場合における標準テンポからの補正率を算出し、表示装置9に該算出された標準テンポからの補正率と小節数対応生成用テンプレートのタイトルとを表示して、ユーザに使用する小節数対応生成用テンプレートを選択させるようにしてもよい。

## 【0071】

例えば、表示装置 9 に「1. 2 1 哀愁演歌」、「0. 9 6 しみじみ演歌」等を表示して、いずれか 1 つをユーザに選択させる。ここで、表示装置 9 に表示された「1. 2 1 哀愁演歌」は、「1. 2 1」が標準テンポからの補正率を示し、「哀愁演歌」が小節数対応生成用テンプレートのタイトルを示す。また、この表示の際には、小節数対応生成用テンプレートのタイトルのみを表示して、標準テンポからの補正率は表示しなくてもよい。

## 【 0 0 7 2 】

また、表示装置 9 に表示させる候補の標準テンポからの補正率を予め決めておいて、その補正率の範囲内（例えば、標準テンポからの補正 2 0 % 以内）の候補だけを表示装置 9 に表示して、ユーザに選択させるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 3 】

更にまた、あるカテゴリの中にある所定のタイトルの小節数対応生成用テンプレートの中で、最も標準テンポからの補正率の少ないものを表示装置 9 に表示して、ユーザに選択させるようにしてもよい。例えば、ザ・演歌というカテゴリの中に「哀愁演歌」というタイトルの小節数対応生成用テンプレートがあり、4 小節用の小節数対応生成用テンプレートでは、標準テンポからの補正率が 1. 0 8 であり、8 小節用の小節数対応生成用テンプレートでは、標準テンポからの補正率が 1. 1 2 である場合には、最も標準テンポからの補正率の少ない（1 に近い）「1. 0 8 哀愁演歌」を表示装置 9 に表示して、ユーザに選択させるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

更にまた、あるカテゴリの中にある全てのタイトルの小節数対応生成用テンプレートの中で、最も標準テンポからの補正率の少ないものを表示装置 9 に表示して、ユーザに選択させるようにしてもよい。例えば、ザ・演歌というカテゴリの中に「哀愁演歌」又は「しみじみ演歌」というタイトルの小節数対応生成用テンプレートがそれぞれあり、「哀愁演歌」の小節数対応生成用テンプレートは、標準テンポからの補正率が 1. 0 8 であり、「しみじみ演歌」の小節数対応生成用テンプレートは、標準テンポからの補正率が 1. 1 2 である場合には、最も標準テンポからの補正率の少ない（1 に近い）「1. 0 8 哀愁演歌」を表示装置 9

に表示して、ユーザに選択させるようにしてもよい。

#### 【0075】

次に、図5のブロックB7の小節数対応データを取得する方法及び同図のブロックB9のメロディデータの生成方法を詳細に説明する。

#### 【0076】

小節数対応データを取得する方法には、大きく分けて4つの方法があり、具体的には、(1) 1小節単位で用意されたテンプレートを利用して小節数対応データを取得する方法と、(2) 1小節単位で演算を利用して小節数対応データを取得する方法とがあり、さらに、(3) 4小節単位で用意されたテンプレートを利用して、小節数対応データを取得した後に不要な小節を削除する方法と、(4) 4小節単位で演算を利用して、小節数対応データを取得した後に不要な小節を削除する方法とがある。ここで、上記(3)、(4)の方法では、予め4小節単位で小節数対応データを取得して、不要な小節を削除したが、小節数は4小節に限られるものではなく、2小節以上の小節数であればよい。尚、上述した図3のブロックB7の説明では、上記(3)の方法により小節数対応データを取得する例を示した。

#### 【0077】

(1) 1小節単位で用意されたテンプレートを利用して小節数対応データを取得する方法

小節数対応生成用データベースB8に格納されている1小節単位の小節数対応生成用テンプレートの中から必要な小節数分のテンプレートを選択する。

#### 【0078】

この方法によれば、所望の小節数対応データを1小節単位の小節数対応生成用テンプレートのみで生成でき、該生成された小節数対応データに基づいてそのままメロディデータを生成することができる。

#### 【0079】

(2) 1小節単位で演算を利用して小節数対応データを取得する方法

この方法で小節数対応データを取得するには、5つの処理、具体的には、①ブロック生成、②ブロック内楽節数決定、③楽節構成の決定、④各楽節の小節数決

定、⑤コード進行の生成を実行する必要がある。

#### 【0080】

この5つの処理を実行するには、大きく分けて2つの方法があり、その1つは、まず、ブロック数、ブロック内楽節数、及び楽節構成をランダム演算で決定し（①～③の処理）、この決定した楽節に対して、合計小節数が所望の小節数になるようにランダムに小節を割り当て（④の処理）、楽節ごと又は楽節結合部分の終止形を決めて、該終止形以外の部分にダイアトニックコード等をランダムに付与する（⑤の処理）。これにより、所望の小節数対応データを取得する。

#### 【0081】

他の1つは、まず、ブロック数を小節数に対する関数で決定する（①の処理）。この関数とは、例えば、以下の（2）式である。

#### 【0082】

ブロック数（正数）

=四捨五入  $[f \text{ (小節数)}]$

=四捨五入  $[0.5 * [2/3 + (1/3) * (\text{小節数})]] \quad \dots (2)$

この関数によれば、第1小節～第4小節を第1ブロックとし、第5小節～第10小節を第2ブロックとすることができる。もちろん、この関数は、（2）式ものに限定されるものではない。

#### 【0083】

次に、ブロック内楽節数も上記（2）式のような任意の小節数に対する関数で決定する（②の処理）。楽節構成及び各楽節の小節数はランダム演算で決定し（③④の処理）、楽節ごと又は楽節結合部分の終止形を決めて、該終止形以外の部分にダイアトニックコードなどをランダムに付与する（⑤の処理）。これにより、所望の小節数対応データを取得する。

#### 【0084】

尚、上述の方法では、演算のみを利用して小節数対応データを取得したが、演算とテーブルとを併用して小節数対応データを取得するようにしてもよい。

#### 【0085】

（3）4小節単位で用意されたテンプレートを利用して、小節数対応データを

#### 取得した後に不要な小節を削除する方法

小節数対応生成用データベース B8 に格納されている 4 小節単位の小節数対応生成用テンプレートの中から必要な小節数と一致する小節数又は必要な小節数より若干多めの小節数のテンプレートを選択し、不要な小節を削除することで、所望の小節数対応データを取得する。尚、小節数対応生成用テンプレートを選択する際には、小節数対応生成用テンプレートに含まれている曲風に関するデータに基づいて選択する。または、ユーザがパネルスイッチ 2 を介して指定した小節数対応生成用テンプレートを選択する。

#### 【0086】

この方法によれば、小節数対応生成用テンプレート数が上記(1)の方法より少なくてもすむが、小節数対応生成用テンプレートを選択した後に、不要な小節を削除する処理が必要となる。

#### 【0087】

不要な小節を削除する処理では、小節数対応データの先頭から削除するとよい。小節数対応データの最後の方から削除すると、生成されたメロディに終止感がなくなり、メロディが不自然になるおそれがあるからである。この場合も、メロディの小節削除と同様、小節数対応データの楽節の区切り位置は変更しないほうが好ましい。例えば、各楽師が 4 小節で、5 楽節構成（4 小節・4 小節・4 小節・4 小節・4 小節の 20 小節）の小節数対応データ先頭を 3 小節削除する場合、先頭の楽節を 1 小節構成とし、残りの楽節はそのままとするのがよい（すなわち 1 小節・4 小節・4 小節・4 小節・4 小節の 17 小節）。このようにすると、楽節間に同一性や類似性がある場合、少なくとも第 2 楽節以降はそれが保存されるからである。

#### 【0088】

また、この方法によれば、上記(1)の方法と比べて、メロディ生成に必要な小節数に対応する小節数対応データを生成する時間が短縮される場合もある。

#### 【0089】

(4) 4 小節単位で演算を利用して、小節数対応データを取得した後に不要な小節を削除する方法

この方法では、後述する図 7 及び図 8 に示すテーブルを参照しながら演算を併用して小節数対応データを取得する。これらのテーブルは小節数対応生成用データベース B 8 に格納されているものとする。

#### 【0090】

例えば、必要な小節数が 17 小節の場合に、この 17 小節を 4 小節単位での楽節にすると、4 楽節と 1 小節になる。従って、小節数対応データを 5 楽節分生成した後に、3 小節を削除する。次に、この 5 楽節のブロック構成と楽節構成を求める。図 7 は、ある楽節数（横軸）のときに、採りうるブロック構成（縦軸）を表すテーブルを示す図である。

#### 【0091】

このテーブルにおいて、楽節数が 5 である場合の取りうるブロック構成は、① AB（又は BA）が 2 + 3 の場合、即ち、A ブロックが 2 楽節で構成され、B ブロックが 3 楽節で構成される場合（又は B ブロックが 2 楽節で構成され、A ブロックが 3 楽節で構成される場合）、② AB（又は BA）が 3 + 2 の場合、③ ABA（又は BAB）が 1 + 2 + 2 の場合、④ ABA（又は BAB）が 2 + 1 + 2 の場合、⑤ ABA（又は BAB）が 2 + 2 + 1 の場合の 5 種類である。ブロック記号は曲のスタイルに応じて、例えば、A ブロックはノーマル、B ブロックは派手というように伴奏付けするので、ブロック B を先にすると、さび始まりの曲が生成できる。

#### 【0092】

次に、この 5 種類のブロック構成の中から 1 つを選択する。例えば、「繰り返しが最も少ない」という条件で選択すると、① AB（又は BA）が 2 + 3 の場合、② AB（又は BA）が 3 + 2 の場合が選択され、さらにこの 2 つのうちからランダムで 1 つを選択する、例えば、① AB（又は BA）が 2 + 3 の場合を選択する。次いで、図 8 のテーブルを参照しながら、この選択されたブロック構成の A ブロック及び B ブロックのそれぞれに対して楽節構成を求める。図 8 は、ある楽節数（横軸）のときに、採りうる楽節構成（縦軸）を表すテーブルを示す図である。同図においては、ある楽節を記号「a」で表した場合に、この楽節と楽節構成が異なる（即ち同一・類似関係にない）楽節は記号「b」又は記号「c」で表し

、この楽節と楽節構成が同一の楽節は記号「a」で表し、この楽節と楽節構成が類似の楽節は記号「a'」で表す。

## 【0093】

ここでは、AB（又はBA）が2+3の場合の楽節構成を求めるので、まず、2楽節の楽節構成を求める。図8のテーブルにおいて、2楽節の楽節構成は、「aa」、「aa'」、「ab」の3種類があり、この中で、例えば、「繰り返しが最も少ない」という条件で選択すると、楽節構成「ab」が求められる。同様にして、3楽節の楽節構成を求めると、楽節構成「abc」が求められる。ここで、ブロックが異なる場合には楽節記号を重複しないようにすると、最終的に求められる楽節構成は「abcde」となる。

## 【0094】

コード進行は、楽節最後の2小節での終止形、及び／又は、同時に楽節最後から次の楽節最初に向かう終止形を決めた後、上述のように求められたブロック構成と楽節構成とに基づいて生成される。

## 【0095】

以上のような方法で、取得した小節数対応データ（ブロック構成、楽節構成、及びコード進行のデータ）のうちの余分な3小節を削除して、所望の小節数対応データを取得する。

## 【0096】

尚、上述した方法では、ブロック構成と楽節構成とを別々のテーブルを使用して求めたが、両方のデータを有する1つのテーブルを参照し、ブロック構成と楽節構成とを一度に求めてもよい。

## 【0097】

次に、メロディデータの生成方法には、大きく分けて2つの方法があり、具体的には、1小節毎にメロディを生成し、所望の小節数のメロディを生成する方法と、4小節単位毎などでメロディを生成し、所望の小節数のメロディを生成する方法とがある。

## 【0098】

いずれの方法を採る場合であっても、ブロックB7で取得された小節数対応デ



ータ及び曲生成用データ B 1 に含まれるメロディ生成用データに基づいてメロディを生成する。

#### 【0099】

但し、4 小節単位などでメロディを生成する場合は、1 小節毎にメロディを生成する場合と比べて固定長小節数でメロディを生成するので、処理が単純になる。例えば、表示装置 9 による 1 画面の楽譜表示は常に 4 小節であり、その表示処理は 1 小節毎に表示する場合と比べて単純になる。また、同一楽節や類似楽節のために繰り返して同じようなメロディを生成する場合も、固定小節長ではコピーが可能であるので、処理が単純になる。

#### 【0100】

上述したように、本実施の形態によれば、メロディ生成に必要な小節数に対応する小節数対応データを取得し、この小節数対応データとメロディ生成用データとに基づいてメロディを生成し、この生成されたメロディのメロディ長と映像の所要時間とが一致するようにメロディのテンポを微調整したり、リタルダンド又はフェルマータを挿入して、メロディ長を調整するので、映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。また、本実施の形態に係る自動作曲装置では、テンプレートや演算を利用して自動作曲されるので、従来の曲データの断片を結合しただけのものと異なり、完成度の高い曲を無限に近い数で生成することができる。また、本実施の形態に係る自動作曲装置では、映像のシーンに合わせて、マーチ、ワルツ又はバラード等のスタイルを反映させた曲を生成することができるので、映像の内容に適した完成度の高い曲を生成することができる。

#### 【0101】

また、生成すべきメロディの小節数より多い小節数対応データを取得し、これとメロディ生成用データとに基づいてメロディを生成して、生成すべきメロディの小節数に合わせるために余分なメロディの小節を削除するので、映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

#### 【0102】

また、各シーンのつなぎ目において、曲の演奏がフェードアウト、及び／又は

、フェードインされるように、フェードアウト／インの制御コマンドを曲データ中に入れたり、曲データとは別管理でこの制御コマンドを記憶したり、又は音量変化データを曲データ中に入れたりしてもよい。

【0103】

上述した実施の形態の機能は、ソフトウェアであるプログラムの形態によっても実現することができ、これにより、本発明の目的が達成されることは云うまでもない。

【0104】

また、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータ（またはCPU5やMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは云うまでもない。

【0105】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0106】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、前記フロッピーディスク20、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM21、CD-R、DVD-ROM、半導体メモリ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM6などを用いることができる。また、他のMIDI機器100や通信ネットワーク101を介してサーバコンピュータ102からプログラムコードが供給されるようにしてもよい。

【0107】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOSなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれ

ることは言うまでもない。

【 0 1 0 8 】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 1 0 9 】

尚、本実施の形態の自動作曲装置は、上述したように、標準的なハードウェア構成の汎用パーソナルコンピュータ（PC）上に実現するようにしたが、これに限らず、例えば、FDD10やCD-ROMD12を省略したモバイルPC上に実現するようにしてもよい。さらに、汎用PC上ではなく、専用機器として構成するようにしてもよい。

【 0 1 1 0 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項1の自動作曲装置及び請求項16の自動作曲プログラムによれば、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数が算出され、この算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データが取得され、この取得された小節数対応データに基づいて楽曲が生成され、この生成された楽曲が映像の各区間に応じて出力されるので、従来の曲データの断片を結合しただけのものと異なり、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

【 0 1 1 1 】

請求項2の自動作曲装置によれば、生成された楽曲の長さや映像の対応区間の所要時間とが一致するように楽曲の長さが調整され、該楽曲の長さが調整された楽曲が映像の各区間に応じて出力されるので、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

【 0 1 1 2 】

請求項 3 の自動作曲装置によれば、小節数対応データは所定の小節数を単位として取得されるものであり、該取得された小節数対応データが、楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応するように、当該小節数対応データの一部が削除されるので、楽曲の生成前に楽曲の生成に必要な小節数に対応する小節数対応データを取得することができる。

## 【 0 1 1 3 】

請求項 4 の自動作曲装置及び請求項 1 7 の自動作曲プログラムによれば、映像の各区間の所要時間に対応する楽曲の小節数が算出され、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データが所定の小節数を単位として取得される場合に、該楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつ、これに最も近い小節数に対応する小節数対応データが取得され、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲が生成され、該生成された楽曲の長さで映像の対応区間の所要時間とが一致するように楽曲の長さが調整され、該楽曲の長さが調整された楽曲が映像の各区間に応じて出力されるので、従来の曲データの断片を結合しただけのものと異なり、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

## 【 0 1 1 4 】

請求項 5 の自動作曲装置によれば、楽曲長調整手段は、楽曲生成手段により生成された楽曲の一部の小節数を削除する小節数削除手段を備えるので、楽曲生成後に映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

## 【 0 1 1 5 】

請求項 6 の自動作曲装置によれば、楽曲長調整手段は、楽曲生成手段により生成された楽曲のテンポを調整するテンポ調整手段を備えるので、楽曲生成後に映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

## 【 0 1 1 6 】

請求項 7 の自動作曲装置によれば、楽曲長調整手段は、楽曲生成手段により生成された楽曲にリタルダンド又はフェルマータを挿入する挿入手段を備えるので

、楽曲生成後に映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

【 0 1 1 7 】

請求項 8 の自動作曲装置及び請求項 1 8 の自動作曲プログラムによれば、映像の内容に適合した曲生成用データが取得され、この映像の内容ごとに、該取得された曲生成用データに基づいて楽曲が生成され、該生成された楽曲が映像と共に出力されるので、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

【 0 1 1 8 】

請求項 1 2 の自動作曲装置及び請求項 1 9 の自動作曲プログラムによれば、映像の所要時間に対応する楽曲の小節数が算出され、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データが取得され、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲が生成され、該生成された楽曲が映像と共に出力されるので、映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる。

【 0 1 1 9 】

請求項 1 3 の自動作曲装置及び請求項 2 0 の自動作曲プログラムによれば、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数が算出され、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データが所定の小節数を単位として取得される場合であって、楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小節数に対応する小節数対応データが取得され、この取得された小節数対応データの先頭から一部の小節数が削除され、該算出された小節数となるよう調整され、該小節数が調整された小節数対応データに基づいて楽曲が生成されるので、与えられた所要時間に対応する長さの楽曲を生成することができる。

【 0 1 2 0 】

請求項 1 4 の自動作曲装置及び請求項 2 1 の自動作曲プログラムによれば、与えられた所要時間に対応する楽曲の小節数が算出され、該算出された小節数に対応する楽曲の生成に必要な小節数対応データが所定の小節数を単位として取得される場合であって、楽曲の生成に必要な小節数より多く、かつこれに最も近い小

節数に対応する小節数対応データが取得され、該取得された小節数対応データに基づいて楽曲が生成され、該生成された楽曲の長さと所要時間とが一致するように楽曲の長さが調整されるので、与えられた所要時間に対応する長さの楽曲を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る自動作曲装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 ある映像に割り当てられる曲生成用データの例を示す図である。

【図 3】 映像の長さに合った曲を生成し、該生成された曲を演奏する処理を示すフローチャートである。

【図 4】 図 3 のステップ S 3 のテンプレートの指定が終了した時点での R A M 7 の所定の領域のメモリマップを示す図である。

【図 5】 図 3 のステップ S 7 における曲生成処理の手順を示すブロック図である。

【図 6】 図 5 の曲生成処理の手順のうちの一部変更をした部分を示すブロック図である。

【図 7】 ある楽節数（横軸）のときに、採りうるブロック構成（縦軸）を表すテーブルを示す図である。

【図 8】 ある楽節数（横軸）のときに、採りうる楽節構成（縦軸）を表すテーブルを示す図である。

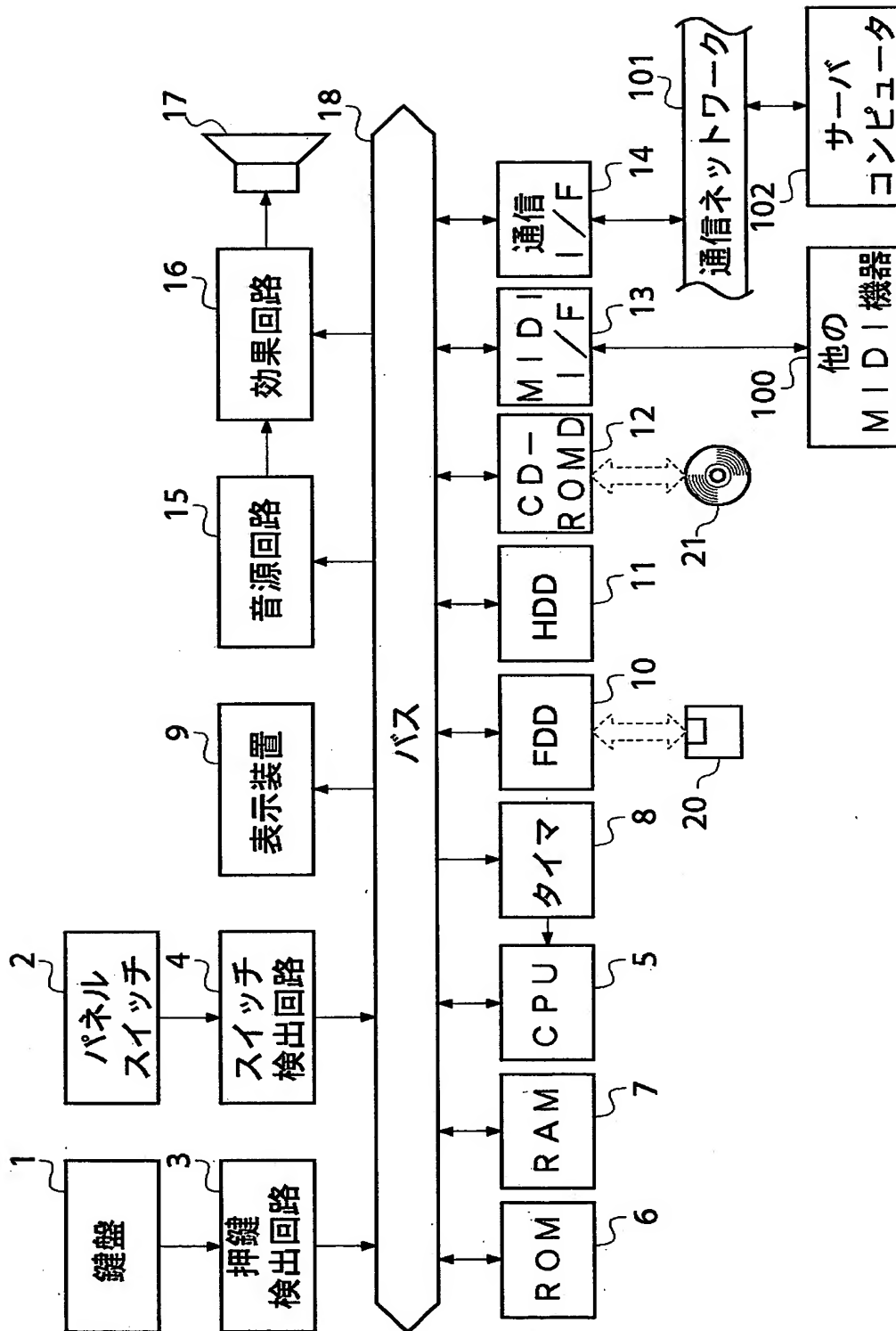
【符号の説明】

- 1 鍵盤
- 2 パネルスイッチ
- 3 押鍵検出回路
- 4 スイッチ検出回路
- 5 C P U （小節数算出手段、小節数対応データ取得手段、楽曲生成手段、出力手段、楽曲長調整手段、削除手段、小節数削除手段、テンポ調整手段、挿入手段、メロディ演奏手段、曲生成用データ記憶手段、曲生成用データ選択手段、区間分割手段、小節数対応データ長調整手段）

- 6 ROM
- 7 RAM
- 8 タイマ
- 9 表示装置
- 11 HDD
- 20 FD
- 21 CD-ROM

【書類名】 図面

【図 1】

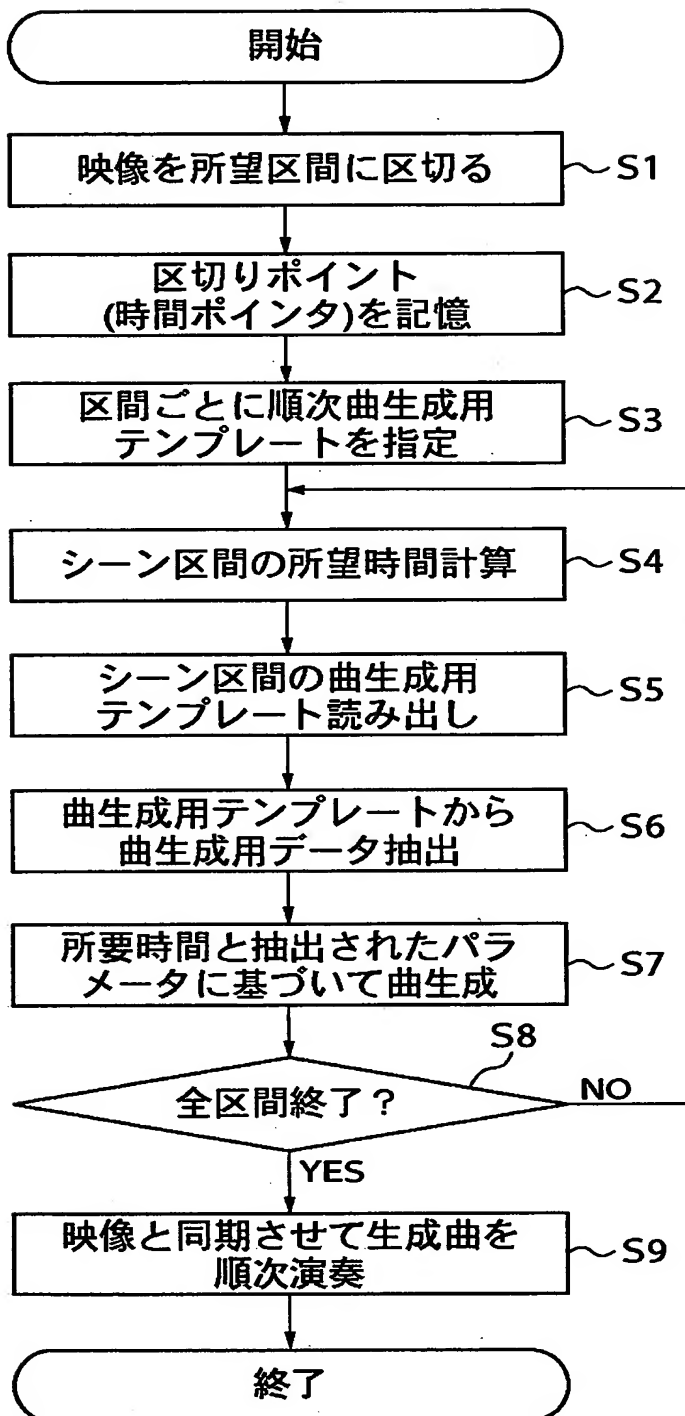




【図 2】

映像				
	P1	P2	P3	P4
	シーンA ↓	シーンB ↓	シーンC ↓	
テンプレート	「競争」	「うきうき」	「のんびり」	
シンコペーション	有り	無し	無し	
音符の数	多い	中	少ない	
ピッチダイナミクス	大	中	小	
ブロック構成	ABA	AB	ABAB	
メロディ生成用データ	スタイル			
伴奏生成用データ	マーチ	ワルツ	バラード	

【図 3】



【図 4】

時間ポインタ

P1

テンプレート「競争」

時間ポインタ

P2

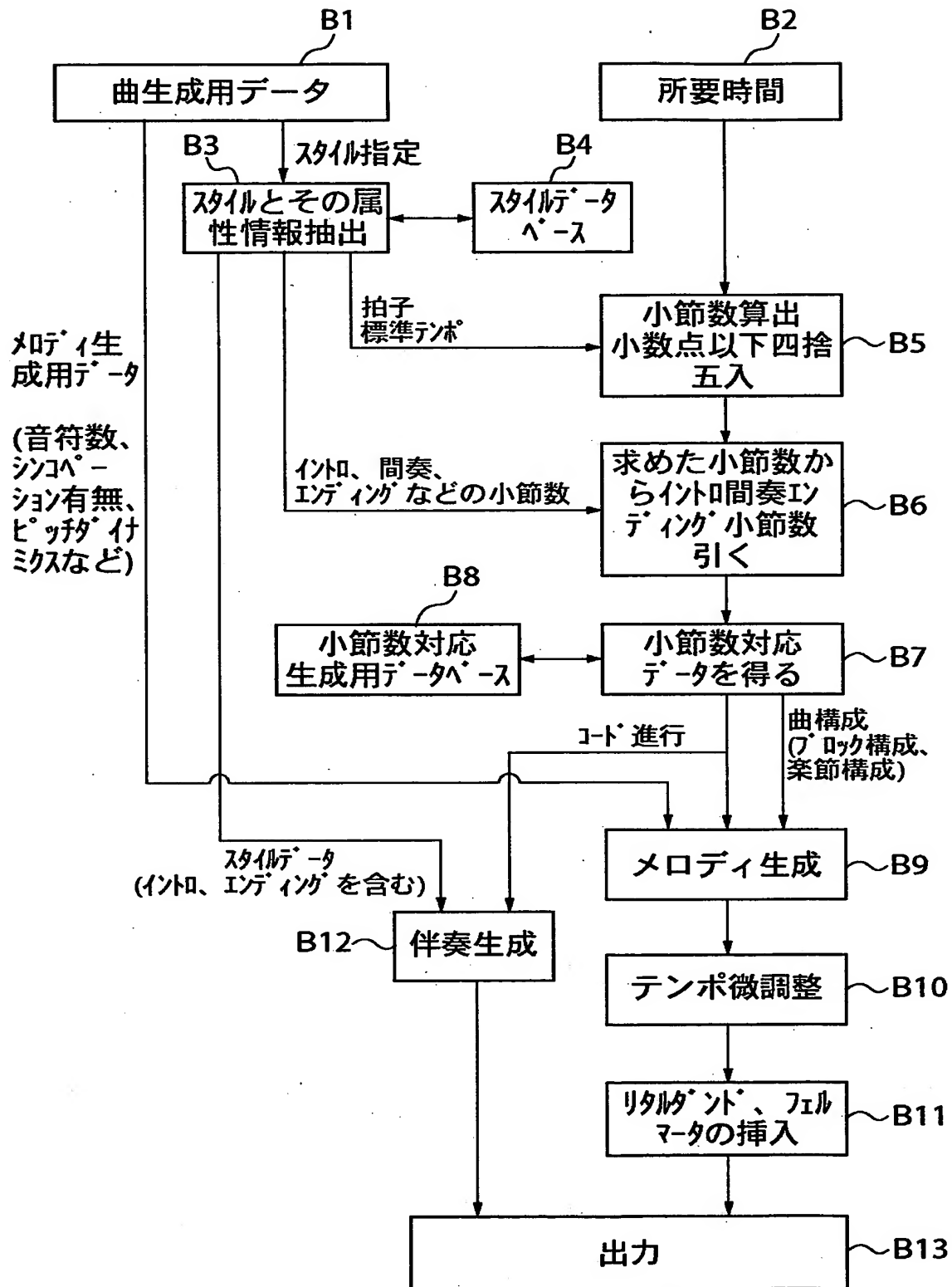
テンプレート「うきうき」

時間ポインタ

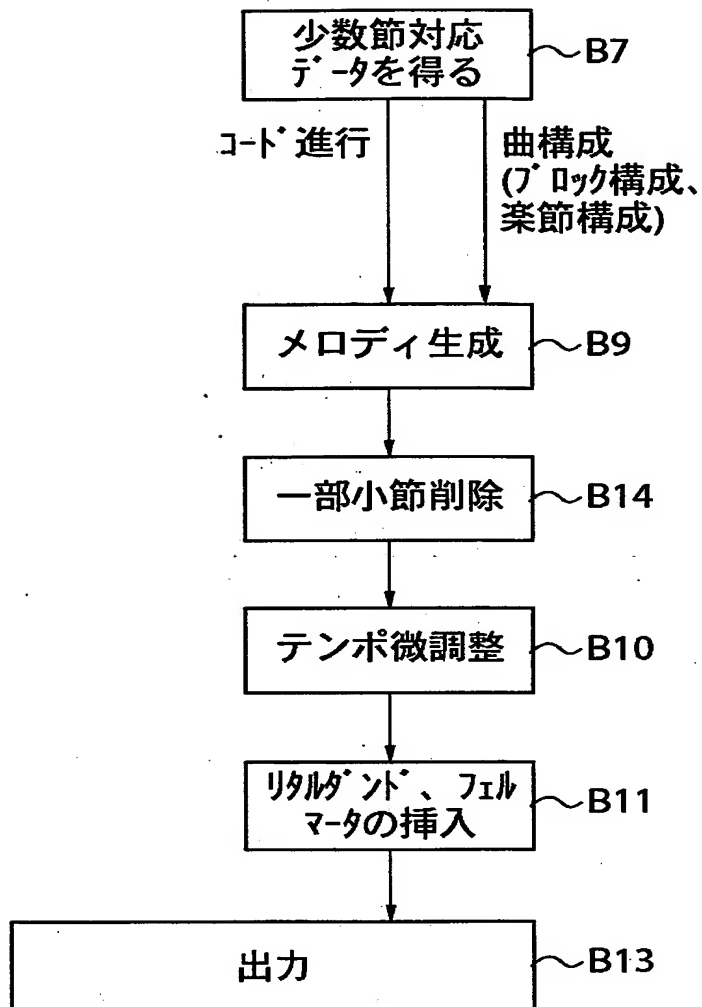
P3

テンプレート「のんびり」

【図 5】



【図 6】



【図 7】

楽節数	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数
A	1	1	2																	
				2																
					1+2		2+2		2+3		2+4		3+4		4+4					
AB					2+1				3+2		3+3		4+3							
BA											4+2									
ABA																				
							1+1+2		1+2+2		2+2+2		2+2+3		2+3+3		2+3+4			
							1+2+1		2+1+2		1+2+1+2		2+3+2		3+2+3		3+4+3			
BAB							2+1+1		2+2+1		2+1+2+1		3+2+2		3+3+2		3+2+4		4+2+4	
ABAB																				
													2+1+2+2		2+2+1+3		2+2+2+3		2+2+3+3	
													2+2+1+2		2+2+2+2		2+2+3+2		2+3+2+3	
BABA													2+2+2+1		2+3+1+2		3+2+2+2		3+2+2+3	
																			3+2+3+2	
																			3+3+2+2	

ブロック分割構成

楽節数	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数	優先	各楽節数
ABA	2+4+5		4+3+5																	
	2+5+4		4+4+4																	
	3+4+4		4+5+3																	
BAB	4+3+4		5+3+4																	
ABA	4+4+3		5+4+3																	
	2+2+2+3		3+2+3+4																	
	2+2+3+2		3+3+2+4																	
ABAB	2+3+2+2		3+4+2+3																	
BABA			4+2+3+3																	
			4+3+3+2																	

ブロック分割構成

【図 8】

案節数	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成	優先	構成
分割	a		aa		aaa'		aaba													
			aa'		aa'a		aaba'													
			ab		aab		aabb													
					aa'b		aabb'													
					aba		aabc													
					aba'		aabb'													
					abb'		aa'bc													
					abc		abab													
							abab'													
							abac													
							abab'													
							abac													
							abab'													
							abac													
							abab'													
							abac													
							abab'													
							abac													
							abab'													
							abab'													

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 映像に同期して且つ映像の長さに合った時間で完成度の高い曲を生成することができる自動作曲装置、自動作曲方法、自動作曲プログラム及び記憶媒体を提供する。

【解決手段】 メロディ生成に必要な小節数に対応する小節数対応データを取得し、この小節数対応データとメロディ生成用データとに基づいてメロディを生成し、この生成されたメロディのメロディ長と映像の所要時間とが一致するようにメロディのテンポを微調整したり、リタルダンド又はフェルマータを挿入して、メロディ長を調整する。

【選択図】 図 5



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社